Aus der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS TRANSVERSALE, SAGITTALE UND VERTIKALE OBERKIEFERWACHSTUM BEI GAUMENSPALTKINDERN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Husein Rajab

aus

Yabroud (Syrien)

1978

Aus der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS TRANSVERSALE, SAGITTALE UND VERTIKALE OBERKIEFERWACHSTUM BEI GAUMENSPALTKINDERN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Husein Rajab
aus
Yabroud (Syrien)

1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Prof. Dr. H.-E. Hoffmeister

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. W. Steinhilber

(Prof. Dr. Dr. N. Schwenzer)

FOTODRUCK H. RESCH · Georgstr. 50 · 7402 Kirchentellinsfurt

Meinen Eltern und meiner Frau

gewidmet

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	1
1.1.	Fragestellung	1
1.2.	Entwicklung des Oberkiefers und Gaumens ..	2
1.3.	Wachstum des Oberkiefers und Gaumens	4
1.4.	Bisherige Untersuchungen über das Kieferwachstum bei Spaltpatienten	7
2.	Eigene Untersuchungen	12
2.1.	Patienten und Modellunterlagen	12
2.2.	Untersuchungsgang	12
2.2.1.	Meßpunkte und Meßstrecken	12
2.2.2.	Meßverfahren	16
2.2.2.1.	Zahnbogenbreiten	16
2.2.2.2.	Zahnbogenlängen	16
2.2.2.3.	Gaumenhöhe	16
2.3.	Ergebnisse	17
3.	Diskussion	37
3.1.	Zahnbogenbreiten	37
3.2.	Zahnbogenlängen	38
3.3.	Gaumenhöhe	39
4.	Zusammenfassung	41
5.	Literaturverzeichnis	42
	Lebenslauf	

1. Einleitung

1.1. Fragestellung

Jede Operation hinterläßt Narben. Bei Erwachsenen ist dies funktionell weniger bedeutsam, bei Kindern können diese Narben zur Wachstumsbremse werden.
Von besonderer Bedeutung sind Narben der Gaumenschleimhaut nach Gaumenspaltverschluß, da sie in frühem Alter gesetzt werden und damit weite Zeiträume der Skelettentwicklung beeinflussen können. Zweifellos spielt die Frage, zu welchem Zeitpunkt der Spaltverschluß vorgenommen wird, eine wichtige Rolle. Je früher operiert wird, um so stärker ist die Wachstumsbeeinflussung durch die Narben; je später operiert wird, umso geringer ist die Wachstumsstörung. Andererseits wird die Sprachentwicklung durch die offene Gaumenspalte behindert. Je früher die Spalte operiert wird, umso günstiger ist die spätere Sprachentwicklung; je später die Spalte geschlossen wird, umso schlechter bleibt die Sprache.

Die Wahl des günstigsten Operationstermines ist daher zu einer zentralen Frage in der Spaltchirurgie geworden. Die Gaumenspalte wird heute üblicherweise im Alter von 3 Jahren geschlossen, die Velumspalte bei vielen Operateuren bereits mit 2 Jahren. Als Voraussetzung für den Spaltverschluß wird der vollständige Durchtritt

aller Milchzähne angesehen. Sofort nach dem Spaltverschluß soll die Sprachbehandlung einsetzen.

In dieser Arbeit soll das Oberkieferwachstum bei den Gaumenspaltkindern unserer Klinik untersucht werden, wozu wir uns folgende Frage vorlegen:

"Wie verläuft das Oberkieferwachstum bei Velum- und Gaumenspaltkindern nach dem Spaltverschluß in Bezug auf die Zahnbogenbreite, Zahnbogenlänge und Gaumenhöhe?"

Unter dieser Fragestellung wurden die Modelle einer Gruppe von 30 Spaltkindern vor und nach dem Spaltverschluß vergleichend ausgewertet.

1.2. Entwicklung des Oberkiefers und Gaumens

Die ersten Anlagen für die Gesichtsstrukturen sind um die ektodermale Mundbucht, das Stomodaeum angeordnet. Beim etwa 4 1/2 Wochen alten Embryo treten dort eine Reihe von Erhebungen auf, die durch Proliferation des Mesenchyms entstehen. Caudal vom Stomodaeum kann man die Unterkieferwülste erkennen, seitlich die Oberkieferwülste und cranial den Stirnfortsatz. Auf beiden Seiten des Stirnfortsatzes liegt über dem Stomodaeum die Riechplakode.

In der 5. Woche wird die Riechplakode von zwei schnellwachsenden Leisten, dem lateralen und medialen Nasen-

wulst, umgeben. Die lateralen Wülste werden später zu den Nasenflügeln. Aus dem medialen Wulst entsteht der mittlere Abschnitt der Nase, der Oberlippe und des Oberkiefers sowie der gesamte primäre Gaumen. Während der nun folgenden zwei Wochen wachsen die Oberkieferwülste in medialer Richtung weiter. Die medialen Nasenwülste verschmelzen miteinander, gleichzeitig vereinigen sie sich mit den Oberkieferwülsten. Die Oberlippe entsteht somit aus den beiden medialen Nasenwülsten und den beiden Oberkieferwülsten.

Die Gebilde, die aus den miteinander verschmolzenen medialen Nasenwülsten entstehen, entwickeln sich zusammen zum Zwischenkiefersegment. Diese umfaßt:

1. einen Lippenanteil, der das Philtrum der Oberlippe bildet.
2. Einen Oberkieferanteil, in dem die vier Schneidezähne sitzen und
3. einen Gaumenanteil, der den dreieckigen, primären Gaumen bildet.

Cranial geht das Zwischenkiefersegment in den rostralen Anteil des Nasenseptums über, das aus dem Stirnfortsatz entsteht.

Der Hauptanteil des definitiven Gaumens wird jedoch von zwei simsähnlichen Fortsätzen des unteren Abschnittes der Oberkieferwülste gebildet, die in den seitlichen Abschnitten der gemeinsamen Mund-Nasenhöhle gelegen sind.

Diese Fortsätze, die Gaumenplatten, treten in der 6. Entwicklungswoche auf und sind beiderseits schräg abwärts gerichtet. In der 7.Woche richten sie sich auf und nehmen dann eine horizontale Lage ein. Sie vereinigen sich miteinander in der Mittellinie und bilden so den sekundären Gaumen. Vorne vereinigen sie sich mit dem primären Gaumen. Das Nasenseptum wächst nach unten und vereinigt sich von cranial mit dem neu geformten Gaumen (LANGMAN).

Isolierte Gaumenspalten sind das Ergebnis einer ganz oder teilweise unterbliebenen Verwachsung zwischen den paarigen Gaumenplatten und der Nasenscheidewand während der Entwicklung des sekundären Gaumens im Laufe des 3. Embryonalmonats. Bei der Velumspalte ist der Defekt auf die Velummuskulatur beschränkt. Im Gegensatz zu den Velumspalten ist der Defekt bei der vollständigen Gaumenspalte auch auf den knöchernen harten Gaumen ausgedehnt. In manchen Fällen reicht die Spalte bis an den Zwischenkiefer heran. Ihrer Entwicklung gemäß liegt die Gaumenspalte immer in der Mittellinie (REICHENBACH).

1.3. Wachstum des Oberkiefers und Gaumens

Das Gaumenwachstum soll nach BURIAN in transversaler Richtung durch Apposition an der Sutura palatina mediana, in sagittaler Richtung an der Sutura palatina transversa erfolgen. Die Gaumenhöhe soll durch die Höhe des Alveolar-

fortsatzes bedingt sein. Der Alveolarfortsatz vergrößert sich im Vergleich dazu am raschesten und infolge des Absteigens und des Einbaues der Zahnkeime auch am stärksten.

Der Oberkiefer bei gesunden Kindern zeigt nach NEUMANN (1954) vom ersten Lebenshalbjahr bis zum vollständig durchgebrochenen Milchgebiß im 3. Lebensjahr ein kontinuierliches Breitenwachstum. Der Betrag schwankt im Oberkiefer zwischen 3 und 12 mm.

Bei Kindern im 4. bis 5. Lebensjahr findet kein Kieferwachstum in transversaler Richtung, weder im vorderen noch im hinteren Zahnbogenbereich im Oberkiefer sowie Unterkiefer statt. Zwischen dem 5. und 6. Lebensjahr weist eine geringe Transversalentwicklung auf ein Kieferwachstum hin.

Im 8. bzw. 9. Lebensjahr ist mit einem größeren Wachstumsschub von 2 bis 4 mm zu rechnen. Dieser steht wie - KORKHAUS, BAUME und HÄUPL bereits behauptet haben - in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Schneidezahnwechsel. Auch HECKMANN (1974) beschreibt, daß in der Milchgebißperiode im anterioren Gebißabschnitt kein signifikantes Breitenwachstum erfolgt, dagegen mit dem Wechsel der Schneidezähne eine starke Verbreitung der intercaninen Distanz einsetzt. Nach einer Pause von 2 bis 3 Jahren erfährt der Oberkieferbogen mit Durchbruch der bleibenden Eckzähne dann nochmals eine geringe Verbreitung.

Im Bereich der Molaren nimmt die Zahnbogenbreite vom Milchgebiß bis zum Wechselgebiß kontinuierlich zu. Nach Ausfall der Milchmolaren und Durchbruch der Prämolaren nimmt die Zahnbogenbreite wieder ab, da sich die Meßpunkte auf dem ellipsenförmigen Bogen nach mesial verschieben und sich dadurch transversal etwas nähern.

MÜHLBERG und G. ZILL, Leipzig, behaupten, daß während der Nutzperiode kein Breitenwachstum des Milchgebisses im Bereich der ersten Milchmolaren stattfindet. Im Bereich der zweiten Milchmolaren soll ein ungestörtes Breitenwachstum signifikant nachweisbar sein. Es läßt sich kein eng begrenztes Maß für das Breitenwachstum der Kiefer in o.g. Zeitabschnitt finden. Die Streuungen der ermittelten Meßwerte sind relativ groß.

Nach dem Durchbruch der zweiten Molaren im 12. bis 14. Lebensjahr ist kein weiteres Breitenwachstum im Oberkiefer mehr nachzuweisen (STAHL, 1963).

Diese Angaben stimmen mit den Werten von SAVARA und SINGH (1968) für das Ausmaß und den jährlichen Zuwachs am Oberkiefer überein. KROGMANN (1962) beschreibt übereinstimmend, daß im 5. Lebensjahr etwa 85 % des Erwachsenenwertes der Oberkieferbreite erreicht ist (nach HÄRLE).

In sagittaler Richtung nimmt das Oberkieferwachstum in der Nutzperiode im Bereich des vorderen Zahnbogens ab, die Zahnbogenlänge des Unterkiefers bleibt konstant (MÜHLBERG und G. ZILL, 1967).

Die Untersuchungsreihe von DAUSCH-NEUMANN ergibt, daß vom 4. bis 6. Lebensjahr keine Vergrößerung der Zahnbogenlänge, sondern eine Verringerung der Werte zustande kommt.
In der Arbeit von HECKMANN u. Mitarb. bleibt die hintere Zahnbogenlänge vom 3. bis zum 5. Lebensjahr gleich, im Alter von 6 Jahren ist sie um 0,5 mm länger, im Alter von 8,5 Jahren um 1,7 mm. Die vordere Zahnbogenlänge nimmt während der Untersuchungsperiode vom Milch- zum frühen Wechselgebiß zu. Dieses Längenwachstum verläuft individuell unterschiedlich.

1.4. Bisherige Untersuchungen über das Kieferwachstum bei Spaltpatienten.

ROSENTHAL (1951), HERFERT (1953, 1958), ECKSTEIN und SCHUCHARDT (1955) und SCHWENZER (1973) beobachteten, daß bei nicht operierten erwachsenen Spaltträgern eine Okklusionsstörung ausblieb.
Van LIMBORGH (1964) und ATHERTON (1967) untersuchten aus anatomischen Sammlungen Schädel von nicht operierten Spaltträgern und stellten annähernd normale Wachstumsverhältnisse

im Bereich des Mittelgesichtes fest. Viele andere Autoren fanden nahezu normale Okklusionsverhältnisse und Gesichtsschädelmaße.

MAZAHERI, NANDA und SASSOOUNI (1967) stellten vergleichende Wachstumsstudien an Spaltkindern und deren Geschwistern an und fanden, daß der Gaumen der Spaltträger dieselbe Größe und Lage im Mittelgesicht wie der der gesunden Geschwister aufwies.

Wachstumsstörungen liegen also bei nicht operierten Spaltträgern nicht vor, wenn man von Zahnhypoplasien und Zahnkippungen in Spaltnähte absieht.

Aus Tierversuchen ist bekannt (LANDSBERGER), daß bei frisch geworfenen Hunden die Extraktion der Zähne einer Oberkieferhälfte eine schwere Hypoplasie der entsprechenden Schädelhälfte bewirkt.

Auch HÄRLE berichtet über Tierversuche:
Eine Beeinflussung des sagittalen und transversalen Oberkieferwachstums bei der jugendlichen Ratte könnte nach Ablösen und Zurückschlagen der Gaumenschleimhaut, nach Herausfräsen eines einseitigen Defektes im Bereich der Sutura prämaxillo maxillaris und nach zusätzlichem Setzen eines knöchernen Defektes im harten Gaumen nachgewiesen werden.

Zum Einfluß des Operationstermines auf das Gaumenwachstum stellt KOBERG fest, daß die Operation im Alter von 2 bis 3 Jahren keine wesentliche Störung der Oberkieferentwicklung darstellt. Ein entsprechender Eingriff vor Ab-

schluß des 2. Lebensjahres hat dagegen auch bei Spaltformen mit intaktem Kieferbogen deutlich negative Folgen auf das Oberkieferwachstum und damit auf die späteren Okklusionsverhältnisse.

Die beiden Exponenten der Spätoperationen, RITTER (1951, 1966) und HERFERT (1953, 1955, 1957, 1958) haben immer wieder von den schweren Oberkieferverkrüppelungen gewarnt, mit denen nach frühzeitiger Gaumenplastik vor dem 5. Lebensjahr gerechnet werden müsse. RITTER (1955) gibt als günstiges Operationsalter das 5. Lebensjahr an, da der Oberkiefer kurz vor Durchbruch der 6-Jahrmolaren fast dieselbe Breite wie mit 12 Jahren hat. AXHAUSEN schlug auf Grund seiner Erfahrungen als günstigster Zeitpunkt für die Gaumenplastik das vollendete 4. Lebensjahr vor.

Wir wissen, daß das Oberkieferwachstum in Schüben verläuft. HERFERT (1954) zeigte, daß die Bildung von ausgedehnten Periost-, Mucosa-, Brückenlappen das Wachstum des Oberkiefers beeinträchtigen kann. Folge unzweckmäßigen Vorgehens sind hauptsächlich Kompressionsstellungen der Oberkieferalveolarfortsätze bei transversaler Wachstumsverhaltung und gleichzeitiger Verkürzung des Oberkiefers, so daß mit zunehmendem Alter eine typische Pseudoprogenie entsteht.
Nach BURIAN (1963) kann kein Zweifel darüber bestehen, daß im zarten Alter durchgeführte Gaumenoperationen, bei denen Mucoperiost von den Gaumenspalten abgelöst wird, die Er-

nährung des Knochens der sich im vollen Wachstum befindet, stören. Bei einem großen Teil der an Lippen- und Gaumenspalten operierten Kinder tritt in den späteren Jahren eine Wachstumsstörung des Oberkiefers ein. Die Hauptursachen sind: schlechte Methoden, grobes, nicht physiologisches Operieren und ein zu früher Zeitpunkt der Operation. Das Auftreten und der Grad der Schädigung ist unter der gleichen Voraussetzung sehr vielfältig. Daraus geht hervor, daß auch andere Umstände mitbeteiligt sind.

Auch nach GABKA hängt ein großer Teil von Kieferverkrüppelungen verkehrten Zahnstellungen usw. unmittelbar mit dem Operationstermin zusammen. Andererseits sind aber auch Fälle bekannt, die erst mit 12 Jahren operiert wurden und deren Kontrollen eine mäßige Oberkieferwachstumshemmung zutage brachten. Dieses Problem ist also keineswegs nur durch die Termination der Eingriffe zu lösen. Der frühe plastische Gaumenverschluß soll bessere sprachliche Resultate aufweisen, wird jedoch bei den Bißverhältnissen entschieden schlechtere Ergebnisse haben.

HÄRLE ist der Meinung, daß die Unterentwicklung des Spaltkiefers durch unsere operativen Eingriffe bedingt sein muß. Allein der Narbenzug ist für die postoperative Wachstumsbehinderung verantwortlich. Er bringt dafür typische Beispiele: Bei einem Erwachsenen mit einer breiten, an den Rändern vernarbten Spalte des harten und weichen Gaumens wurde als Kind mehrfach erfolglos versucht, die Spalte zu

verschließen. Es findet sich ein relativ breiter Gaumen ohne Oberkiefer-Kompression. Im Vergleich dazu das Modell eines 31-jährigen, der nie an seiner Gaumenspalte operiert wurde. Die Breitenverhältnisse entsprechen sich. Schließlich das Modell eines 31-jährigen, bei dem als Kind der Gaumen operiert wurde. Eine deutliche Oberkieferkompression ist zu erkennen. Diese klinischen Beobachtungen lassen den Schluß zu, daß das alleinige mehrmalige Trauma einer Operation keine Wachstumsschädigungen zu setzen vermag, was das transversale Wachstum angeht. Alleine die Narbenzüge sind dafür verantwortlich.

Um den Forderungen gerecht zu werden, möglichst frühzeitig das Velum in Funktion zu bringen und den Oberkiefer in seiner Entwicklung nicht zu stören, empfiehlt HOPPE folgende Operationstermine: Verschluß des weichen Gaumens nach Vollendung des 2. Lebensjahres, Verschluß des verbliebenen Restspaltes nach Vollendung des 5. Lebensjahres, also vor der Einschulung. Bei diesem Vorgehen hat er keine gröberen Entwicklungshemmungen des Oberkiefers beobachtet. In unserer Abteilung wird Velum- und Gaumenplastik im Alter von 3 Jahren durchgeführt. Voraussetzung ist der vollständige Durchtritt aller Milchzähne.

2. Eigene Untersuchungen

2.1. Patienten und Modellunterlagen

Unsere Untersuchungen beschränken sich auf Kinder mit Velum- und Gaumenspalten, die bei uns operiert wurden. Die Gruppe bestand aus 30 Kindern von denen Oberkiefermodelle vom Tag der Velum- oder Gaumenplastik vorlagen und die zur Nachuntersuchung erschienen. Eine weitere Selektion fand nicht statt.

Nach dem zeitlichen Abstand zur Gaumenplastik wurden die Patienten in 4 Gruppen eingeteilt:

Gruppe 1	Alter: 4 Jahre,	Abstand zur Operation: ca. 1 Jahr
Gruppe 2	Alter: 5 Jahre,	Abstand zur Operation: ca. 2 Jahre
Gruppe 3	Alter: 8 1/2 Jahre,	Abst.zur Operation: 5 Jahre
Gruppe 4	Alter: 9-11 Jahre,	Abst.zur Operation: 6-8 Jahre

2.2. Untersuchungsgang

Die Nachuntersuchung umfaßte die klinische Untersuchung und die Abdrucknahme zur Modellauswertung, sowie eine fotografische Dokumentation.

2.2.1. Meßpunkte und Meßstrecken

Die Meßpunkte im Bereich der Oberkieferzahnreihe entsprechen denen der Kieferorthopädie. HECKMANN und Mitarbeiter (1974) sowie MÜHLBERG und ZILL (1967) haben dieselben Meßpunkte benutzt.

Die Meßpunkte sind:

a) Labiale Schmelzkante des am weitesten vorn stehenden mittleren Schneidezahns.

b) Höckerspitze der Milcheckzähne bzw. der bleibenden Eckzähne bzw. Schleimhautpunkte an dieser Stelle.

c) Mittelfissur der ersten Milchmolaren bzw. nach deren Ausfall der ersten Prämolaren oder dem höchsten Punkt auf dem Alveolarkamm, der der Mittelfissur entsprechen würde, wenn kein Zahn vorhanden ist.

d) Mittelfissur der 2. Milchmolaren bzw. nach deren Ausfall der zweiten Prämolaren oder dem höchsten Punkt auf dem Alveolarkamm, der der Mittelfissur entsprechen würde, wenn kein Zahn vorhanden ist.

e) Die Projektion der Verbindungslinie der Zähne auf die Gaumensagittallinie bzw. den Spaltrand in der Nähe dieser Linie.

Meßstrecken sind:

a) Vordere Zahnbogenbreite.
Der interkanine Abstand zwischen den Höckerspitzen der Eckzähne bzw. der bleibenden Eckzähne.

b) Mittlere Zahnbogenbreite.
Abstand zwischen den ersten Milchmolaren bzw. den ersten Prämolaren, durch eine Verbindungslinie der Mitte der Querfissuren.

c) Hintere Zahnbogenbreite.
Abstand zwischen den 2. Milchmolaren bzw. den 2. Prä-

molaren durch eine Verbindungslinie der Mitte der Querfissur (s. Abb. 2 u. 3).

d) Vordere Zahnbogenlänge.
Der kürzeste Abstand zwischen der labialen Schmelzkante der mittleren Schneidezähne und der Verbindungslinie der Eckzahnmeßpunkte 53 und 63 bzw. 13 und 23.

e) Mittlere Zahnbogenlänge.
Der kürzeste Abstand zwischen der labialen Schmelzkante der mittleren Schneidezähne zur Verbindungslinie der Meßpunkte an den Zähnen 54 und 64 bzw. 14 und 24.

f) Hintere Zahnbogenlänge.
Der kürzeste Abstand zwischen der labialen Schmelzkante der mittleren Schneidezähne zur Verbindungslinie der Meßpunkte an den Zähnen 55 und 65 bzw. 15 und 25 (s. Abb. 4 u. 5).

g) Vordere Gaumenhöhe.
Gemessen als Abstand des tiefsten Punktes der Gaumenschleimhaut zur Verbindungslinie der Zähne 53 und 63 bzw. 13 und 23

h) Mittlere Gaumenhöhe.
Abstand des tiefsten Punktes der Gaumenschleimhaut zur Verbindungslinie der Zähne 54 und 64 bzw. 14 und 24.

i) Hintere Gaumenhöhe.
Abstand des tiefsten Punktes auf der Gaumenschleimhaut zur Verbindungslinie der Zähne 55 und 65 bzw. 15 und 25.

Mit diesen Meßstrecken sind die Oberkiefermaße dreidimensional festzulegen

in transversaler Richtung als vordere, mittlere und hintere Zahnbogenbreite

in sagittaler Richtung als vordere, mittlere und hintere Zahnbogenlänge

in vertikaler Richtung als vordere, mittlere und hintere Gaumenhöhe.

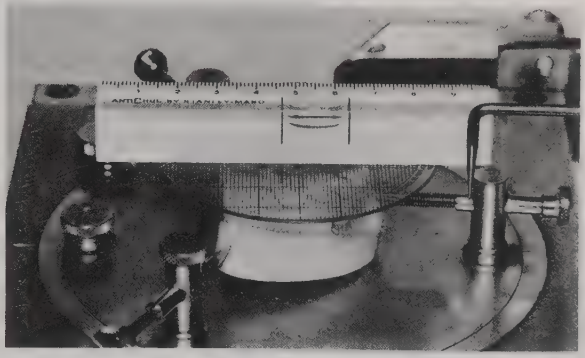


Abb. 1:
Horizontales Einrichten des Modells

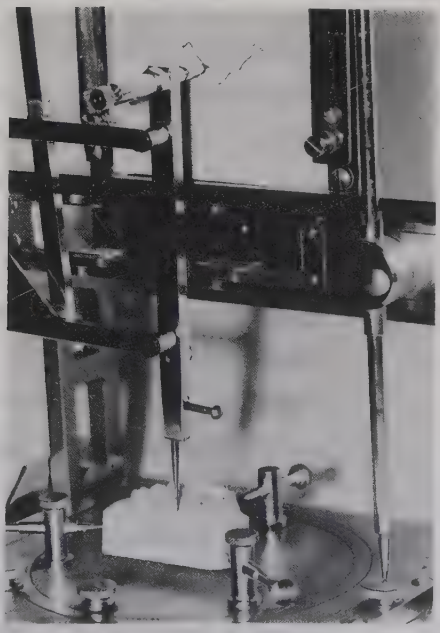


Abb. 2:
Übertragung des Gaumenprofils im Symmetrographen nach KORKHAUS.

2.2.2. Meßverfahren

Sämtliche Messungen wurden im Symmetrographen nach KORKHAUS ausgeführt.
Das Modell wird auf der Modellplatte des Gerätes mit drei Haltedornen so fixiert, daß die Okklusionsebene genau waagrecht liegt (Abb. 1). Dies geschieht mit einer Wasserwaage, die sagittal und transversal auf eine Glasplatte auf die Zahnreihe des Oberkiefermodelles gelegt wird.

2.2.2.1. Zahnbogenbreiten. Vordere, mittlere und hintere Zahnbogenbreite werden mit dem Symmetrographen durch Punkte auf Millimeterpapier markiert. Die Strecke wird nun abgelesen und mit dem Stichzirkel am Modell überprüft.

2.2.2.2. Zahnbogenlängen. Auf den genannten Strecken der Zahnbogenbreiten wird das Lot errichtet und die Distanz zur labialen Schmelzkante des am weitesten vorn stehenden mittleren Schneidezahnes als vordere, mittlere und hintere Zahnbogenlängen gemessen.

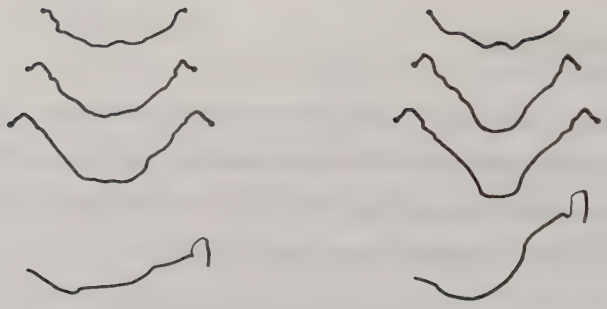
2.2.2.3. Gaumenhöhe. Mit dem Symmetrographen wird ein frontales Schnittprofil des Gaumens in Höhe der vorderen, mittleren und hinteren Zahnbogenbreite auf Millimeterpapier gezeichnet (Abb. 2). Die jeweilige Gaumenhöhe kann nach Errichten des Lotes auf den Zahnbogenbreiten abgelesen werden. Zusätzlich wird ein sagittales Schnittprofil des Gaumens gezeichnet, aber nicht vermessen.

2.3. Ergebnisse

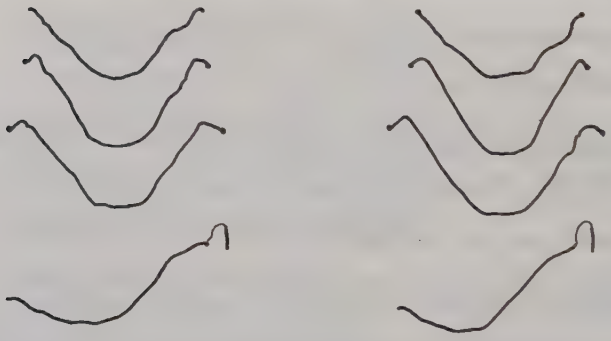
Vorangestellt werden die Gaumenschnittprofile aller 60 Modelle jeweils links vor dem Spaltverschluß und rechts zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mit unterschiedlichem Abstand zur Operation.

Die reinen Meßdaten sind in den Tabellen 2 - 6 vollständig aufgeführt.
Bei den Altersgruppen werden für Velumspalten und Gaumenspalten getrennt arithmetische Mittelwerte gebildet.

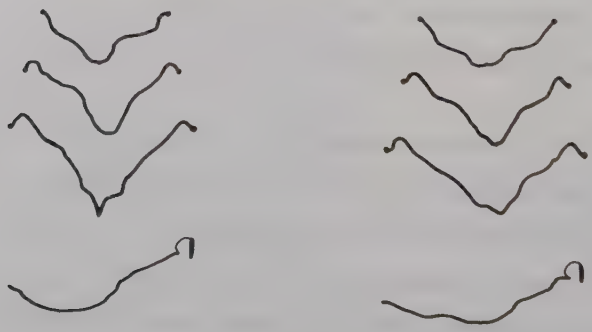
Die graphischen Darstellungen (Abb. 3 - 5) zeigen die arithmetischen Mittelwerte der Differenzen aus den Meßungen am Anfangsmodell und am Modell der Nachuntersuchung in der jeweiligen Altersgruppe.



Nr. 1: Pat. R.,J. 11.12.71; 07.07.74 u. 26.01.76



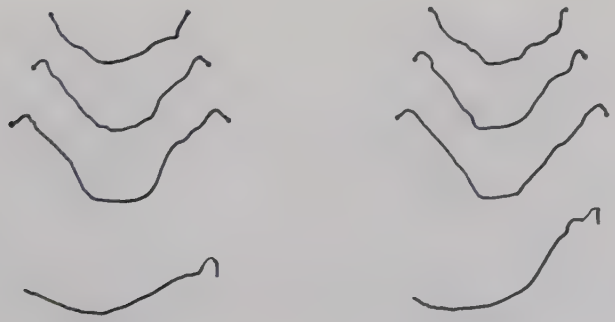
Nr. 2: Pat. L.,R. 23.07.72; 09.01.75 u. 20.05.76



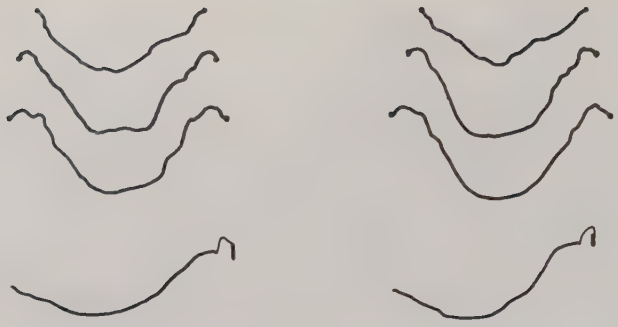
Nr. 3: Pat. W.,S. 20.12.71; 21.04.75 u. 28.05.76

Nr. 4: Pat. M.,C. 09.09.71; 23.01.75 u. 27.01.76

Nr. 5: Pat. R.,A. 18.12.71; 01.08.74 u. 15.12.75



Nr. 6: Pat. W.,U. 03.10.70; 10.10.73 u. 15.12.75



Nr. 7: Pat. H.,U. 18.05.71; 01.74 u. 20.05.76

Nr. 8: Pat. H.,B. 04.06.71; 16.05.74 u. 20.05.76

Nr. 9: Pat. S.,T. 16.02.70; 02.04.73 u. 15.12.75

Nr. 10: Pat. K,.H. 28.04.71; 07.74 u. 26.03.76

Nr. 11: Pat. W.,M. 15.11.71; 28.06.74 u. 26.03.76

Nr. 12: Pat. P.,S. 15.04.71; 26.07.74 u. 04.05.76

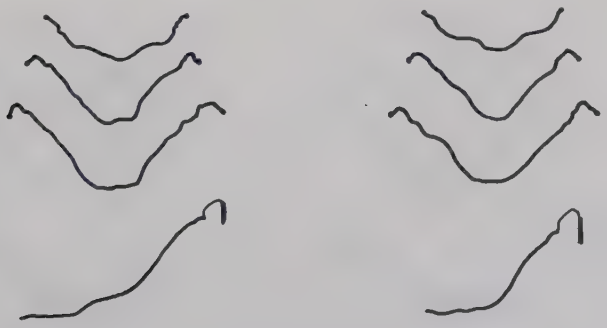
Nr. 13: Pat. B.,C. 20.03.71; 29.03.74 u. 02.02.76

Nr. 14: Pat. H.,M. 12.04.69; 16.05.72 u. 02.03.76

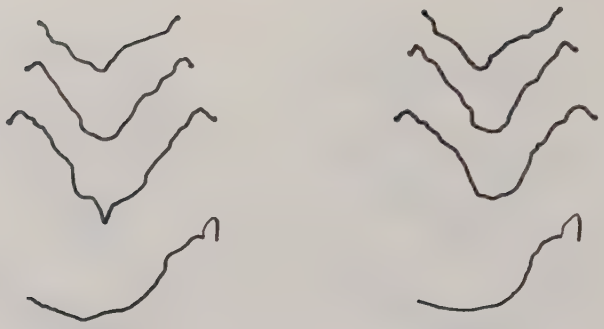
Nr. 15: Pat. P.,B. 08.05.69; 30.05.72 u. 29.07.75

Nr. 16: Pat. M.,R. 17.04.69; 06.06.72 u. 26.03.76

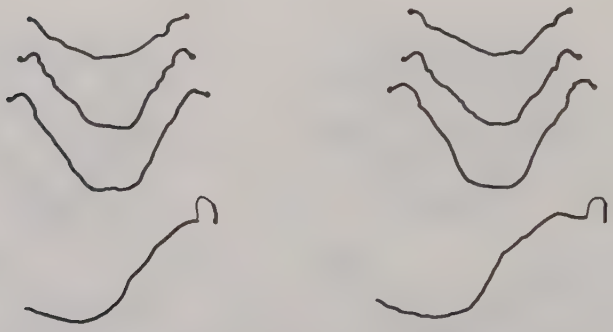
Nr. 17: Pat. G.,C. 18.07.70; 01.08.75 u. 10.08.75



Nr. 18: Pat. M.,G. 10.11.69; 03.10.73 u. 15.12.75



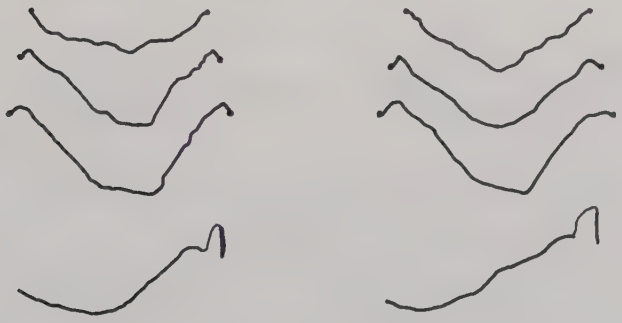
Nr. 19: Pat. S.,T. 11.02.71; 01.04.74 u. 02.02.76



Nr. 20: Pat. R.,A. 26.09.67; 07.74 u. 20.05.76

Nr. 21: Pat. M.,S. 12.08.67; 12.08.74 u. 27.01.76

Nr. 22: Pat. M.,C. 25.12.67; 03.12.70 u. 15.12.75



Nr. 23: Pat. K.,A. 23.06.68; 11.10.71 u. 20.05.76

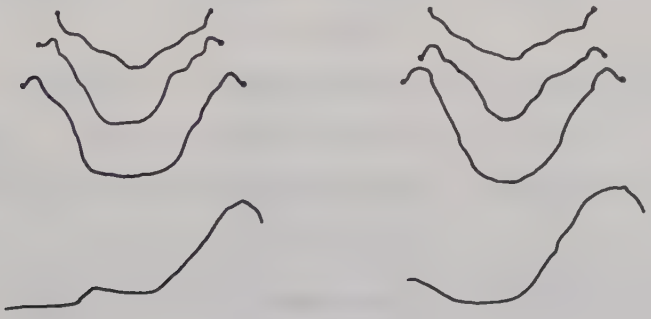
Nr. 24: Pat. P.,B. 09.10.66; 02.02.70 u. 15.12.75

Nr. 25: Pat. W.,T. 25.12.66; 24.03.71 u. 15.12.75

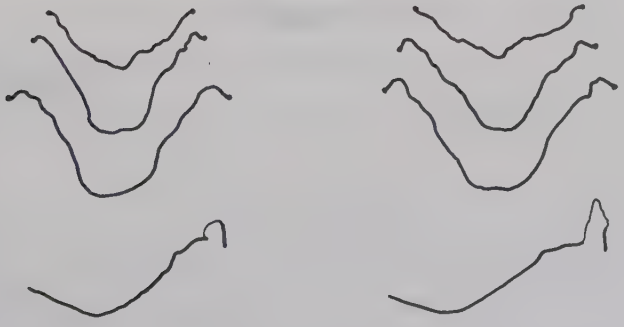
Nr. 26: Pat. B.,S. 07.04.68; 10.06.70 u. 26.03.76

Nr. 27: Pat. G.,A. 20.01.68; 24.09.70 u. 27.01.76

Nr. 28: Pat. J.,N. 11.02.68; 02.10.70 u. 02.02.76



Nr. 29: Pat. B.,R. 05.12.64; 25.10.68 u. 26.01.76



Nr. 30: Pat. N.,J. 22.04.65; 03.03.69 u. 26.03.76

Tabelle 1

Aufgliederung der Altersgruppen

Altersgruppe		Anzahl
4 Jahre	2 Gaumenspalten 3 Velumspalten	5 Kinder
5 Jahre	5 Gaumenspalten 3 Velumspalten	8 Kinder
6 Jahre	4 Gaumenspalten 5 Velumspalten	9 Kinder
8,5 Jahre	4 Gaumenspalten 2 Velumspalten	6 Kinder
11 Jahre	1 Gaumenspalte 1 Velumspalte	2 Kinder
		30 Kinder

Tabellen 2-6

Meßdaten der Modellmeßungen

Tab. 2: Altersgruppe 4 Jahre. Velumspalten(oben) und Gaumenspalten(unten)

Name Geb.-Datum Diagnose	Alter bei Abdruck	Zahnbogenbreite vordere	Zahnbogenbreite mittlere	Zahnbogenbreite hintere	Zahnbogenlänge vordere	Zahnbogenlänge mittlere	Zahnbogenlänge hintere	Gaumenhöhe vordere	Gaumenhöhe mittlere	Gaumenhöhe hintere
R., J. 11.12.71	2+7	26,7	30,9	36,4	8,3	14,4	22,1	6,8	8,9	10,5
V.-Sp.	4+1	26,1	29,8	36,3	7,8	13,6	20,9	6,1	12,3	14,4
L., R. 23.07.72	2+5	32,1	34,2	40,2	8,9	18,0	27,0	12,5	15,1	14,2
V.-Sp.	3+10	30,2	32,6	39,1	9,5	17,9	26,6	11,1	16,4	15,5
Durchschnitt Erstmodell		29,40	33,55	38,30	8,60	16,20	24,55	9,77	12,00	12,35
Durchschnitt Zweitmodell		28,15	31,20	37,70	8,65	15,75	23,75	8,60	14,35	14,95
Wachstumänderung mm Velumspalte		-1,25	-2,35	-0,60	0,05	-0,45	-0,80	-1,17	2,35	2,60
W., S. 20.12.71	3+4	23,7	28,7	34,1	7,9	15,1	21,9	9,0	11,0	12,1
G.-Sp.	4+6	24,3	30,2	36,8	8,2	15,3	22,1	8,4	11,1	11,2
M., C. 09.09.71	3+4	31,9	36,1	43,9	8,1	15,2	22,0	11,1	14,7	16,3
G.-Sp.	4+5	31,1	36,3	42,8	8,8	15,8	22,8	10,3	11,4	12,7
R., A. 18.12.71	2+8	28,2	31,8	36,9	7,8	14,9	22,3	11,2	13,1	13,5
G.-Sp.	4+0	25,5	30,2	35,6	5,8	12,4	19,6	7,6	11,0	11,3
Durchschnitt Erstmodell		27,93	32,20	38,30	7,93	15,06	22,06	10,43	12,93	13,96
Durchschnitt Zweitmodell		26,96	32,23	38,40	7,60	14,50	21,50	8,76	11,16	11,73
Wachstumänderung mm Gaumenspalte		-0,97	0,01	0,10	-0,33	-0,56	-0,56	-1,76	-1,77	-2,23
Durchschnitt Erstmodell		28,40	32,34	38,30	8,20	15,52	23,60	10,17	12,56	13,32
Durchschnitt Zweitmodell		27,44	31,82	38,12	8,02	15,00	22,40	8,70	12,44	13,02
Wachstumänderung mm Gaumen- u. Velumsp.		-0,96	-0,52	-0,18	-0,18	-0,52	-1,20	-1,47	-0,12	-0,30

Tab. 3: Altersgruppe 5 Jahre. Velumspalten(oben) und Gaumenspalten(unten)

Name Geb.-Datum Diagnose	Alter bei Abdruck	Zahnbogenbreite vordere	Zahnbogenbreite mittlere	Zahnbogenbreite hintere	Zahnbogenlänge vordere	Zahnbogenlänge mittlere	Zahnbogenlänge hintere	Gaumenhöhe vordere	Gaumenhöhe mittlere	Gaumenhöhe hintere
W., U. 03.10.70	3+ 0	25,3	32,7	40,0	9,9	14,2	20,7	9,1	12,2	14,1
V.-Sp.	5+ 2	24,9	31,5	38,7	6,7	12,6	19,2	9,8	13,1	14,9
H., U. 18.05.71	2+ 8	31,3	36,3	40,2	8,9	17,0	25,6	10,4	13,3	13,4
V.-Sp.	5+ 0	30,4	34,3	40,1	6,7	14,9	22,2	9,9	14,9	15,1
H., B. 04.06.71	2+11	27,7	30,9	36,6	8,2	15,1	23,3	9,2	9,3	10,1
V.-Sp.	5+ 0	27,9	30,9	35,1	8,8	15,2	22,3	9,9	12,8	14,1
S., T. 16.02.70	3+ 2	26,5	31,5	36,6	7,3	14,6	20,9	5,1	7,3	10,9
V.-Sp.	5+ 8	26,1	30,7	35,3	6,2	13,3	19,0	5,2	9,1	14,2
K., H. 28.04.71	3+ 3	30,8	34,1	40,1	8,9	15,8	23,9	9,9	11,8	15,0
V.-Sp.	4+11	29,5	33,6	38,8	7,8	14,7	21,4	9,0	13,2	16,1
Durchschnitt Erstmodell		28,32	33,16	38,70	8,64	15,34	22,88	8,74	10,78	12,70
Durchschnitt Zweitmodell		27,76	32,20	37,86	7,24	14,14	20,82	8,76	12,62	14,88
Wachstumänderung mm Velumspalte		-0,56	-0,96	-0,84	-1,40	-1,20	-2,06	0,02	1,84	2,18
W., M. 15,11,71	2+ 7	25,3	29,8	35,7	9,0	15,8	22,5	8,1	13,2	14,7
G.-Sp.	5+ 2	25,5	29,1	34,3	7,2	14,9	21,5	7,7	11,8	18,9
P., S. 15,04.71	3+ 3	24,7	30,9	37,8	8,1	15,2	22,0	10,4	14,1	14,7
G.-Sp.	5+ 0	23,9	30,7	37,7	7,7	14,1	20,3	6,2	7,7	8,4
B., C. 20.03.71	3+ 0	21,2	33,1	41,1	9,0	15,9	23,0	11,3	12,9	12,4
G.-Sp.	4+11	20,3	31,6	37,1	8,9	15,4	22,8	8,1	11,9	11,0
Durchschnitt Erstmodell		23,73	31,26	38,20	8,70	15,63	22,50	9,93	13,30	13,93
Durchschnitt Zweitmodell		23,23	30,46	36,36	7,93	14,80	21,53	7,33	10,46	12,76
Wachstumänderung mm Gaumenspalte		-0,50	-0,80	-1,84	-0,77	-0,83	-0,97	-2,60	-2,84	-1,17
Durchschnitt Erstmodell		26,60	32,45	38,12	8,66	15,45	22,73	9,20	11,76	13,16
Durchschnitt Zweitmodell		26,00	31,55	37,13	7,50	14,38	21,08	8,22	11,81	14,08
Wachstumänderung mm Gaumen- u. Velumsp.		-0,60	-0,90	-0,99	-1,16	-1,07	-1,65	-0,98	0,05	0,27

Tab. 4: Altersgruppe 6 Jahre. Velumspalten(oben) und Gaumenspalten(unten)

Name Geb.-Datum Diagnose	Alter bei Abdruck	Zahnbogenbreite vordere	Zahnbogenbreite mittlere	Zahnbogenbreite hintere	Zahnbogenlänge vordere	Zahnbogenlänge mittlere	Zahnbogenlänge hintere	Gaumenhöhe vordere	Gaumenhöhe mittlere	Gaumenhöhe hintere
H., M. 12.04.69	3+0	30,8	35,3	39,1	12,0	19,0	26,3	12,8	13,2	13,2
V.-Sp.	6+11	32,1	36,2	41,1	9,5	16,2	23,8	9,8	12,1	13,9
P., B. 08.05.69	3+0	29,5	36,3	42,1	8,9	16,2	24,0	11,2	12,1	13,2
V.-Sp.	6+2	28,2	35,0	42,1	8,5	15,7	22,3	9,0	10,9	12,2
M., R. 17.04.69	3+2	25,9	32,9	40,2	9,8	16,1	23,4	10,8	12,8	12,8
V.-Sp.	6+0	27,3	30,5	38,3	5,1	12,9	19,1	6,7	10,1	14,2
G., C. 18.07.70	3+2	26,5	31,5	36,6	7,3	14,6	20,9	5,1	7,3	10,9
V.-Sp.	6+0	26,1	30,7	35,3	6,2	13,3	19,0	5,2	9,1	14,2
Durchschnitt Erstmodell		28,17	34,0	39,5	9,50	16,47	23,65	9,97	11,35	12,52
Durchschnitt Zweitmodell		28,52	33,1	39,2	7,32	14,52	21,05	7,67	10,55	13,62
Wachstumänderung mm Velumspalte		0,35	-0,9	-0,3	-2,17	-1,95	-2,60	-2,29	-0,80	1,10
M., G. 10.11,69	3+11	26,1	31,7	39,5	8,1	13,9	20,2	7,9	10,7	13,6
G.-Sp.	6+1	25,6	31,6	38,2	6,7	13,1	19,8	7,1	11,1	12,3
S., T. 11.02.71	3+2	25,2	30,2	38,0	6,7	14,1	21,1	8,9	13,5	14,1
G.-Sp.	6+0	24,7	30,1	36,3	7,5	13,8	20,5	10,2	14,8	14,9
Durchschnitt Erstmodell		25,65	30,95	38,75	7,40	14,00	20,65	8,40	12,10	13,85
Durchschnitt Zweitmodell		25,15	30,85	37,25	7,10	13,45	20,15	8,65	12,95	13,60
Wachstumänderung mm Gaumenspalte		-0,50	-0,10	-1,50	-0,30	-0,55	-0,50	0,25	0,85	-0,25
Durchschnitt Erstmodell		27,33	32,98	39,25	8,80	15,65	22,65	9,45	11,60	12,96
Durchschnitt Zweitmodell		27,40	32,35	38,55	7,25	14,16	20,75	8,00	11,35	13,61
Wachstumänderung mm Gaumen- u. Velumsp.		0,07	-0,63	-0,70	-1,55	-1,49	-1,90	-1,45	-0,25	0,65

Tab. 5: Altersgruppe 8,5 Jahre. Velumspalten (oben) und Gaumenspalten (unten)

Name Geb.-Datum Diagnose	Alter bei Abdruck	Zahnbogenbreite			Zahnbogenlänge			Gaumenhöhe		
		vordere	mittlere	hintere	vordere	mittlere	hintere	vordere	mittlere	hintere
R., A. 26.09.67	6+9	29,1	31,8	36,8	10,8	17,9	24,8	7,1	12,4	16,7
V.-Sp.	8+7	29,0	31,9	37,5	13,1	19,5	27,7	7,8	12,0	18,3
M., S. 12.08.67	7+0	33,1	35,2	41,1	8,7	14,7	21,1	6,1	8,7	12,7
V.-Sp.	8+6	35,1	37,1	43,0	9,1	14,9	21,4	5,4	7,9	13,1
M., C. 25.12.67	3+0	28,3	32,7	38,4	7,1	14,8	21,5	9,8	12,3	13,8
V.-Sp.	8+0	29,9	35,4	39,1	9,9	16,3	22,8	7,4	14,1	16,2
K., A. 23.06.68	3+4	32,7	36,5	40,7	6,8	15,4	22,5	7,2	12,0	14,6
V.-Sp.	8+0	34,2	39,4	43,3	11,7	17,2	23,3	11,9	12,1	14,7
Durchschnitt Erstmodell		30,80	34,50	39,55	8,35	15,70	22,62	7,55	11,35	14,45
Durchschnitt Zweitmodell		32,05	35,95	40,72	10,95	16,97	23,80	8,11	11,52	15,57
Wachstumänderung mm Velumspalte		1,25	1,45	1,47	2,60	1,27	1,18	0,56	0,17	1,12
P., B. 09.10.66	3+4	28,0	29,4	35,1	8,1	16,6	23,8	10,4	13,4	14,1
G.-Sp.	9+2	29,4	29,9	36,7	10,2	16,8	22,8	9,3	15,1	16,8
W., T. 25.12.66	4+4	30,7	36,5	42,0	8,6	15,2	22,5	7,2	12,3	14,9
G.-Sp.	9+0	33,8	36,9	43,8	9,7	13,2	25,1	8,0	18,1	15,5
B., S. 07.04.68	2+2	29,4	33,1	38,0	8,9	16,3	23,1	7,9	10,2	10,3
G.-Sp.	8+0	29,8	34,9	39,7	9,4	15,2	20,1	8,1	10,3	13,1
G., A. 20.01.68	2+9	25,2	32,1	38,9	6,3	13,0	19,1	7,1	11,0	13,3
G.-Sp.	8+0	24,8	31,2	36,5	6,2	11,2	17,1	7,0	10,1	12,2
J., N. 11.02.68	2+8	29,3	34,5	41,2	6,3	14,3	22,6	6,1	7,2	8,3
G.-Sp.	8+0	29,2	33,9	39,3	8,9	15,7	23,1	6,3	7,8	7,5
Durchschnitt Erstmodell		28,52	33,12	39,04	7,28	15,08	22,22	7,74	10,82	12,32
Durchschnitt Zweitmodell		29,40	33,36	39,20	8,88	14,42	21,64	7,74	12,28	13,02
Wachstumänderung mm Gaumenspalte		0,88	0,24	0,16	1,60	-0,66	-0,58	0,00	1,46	0,70
Durchschnitt Erstmodell		29,53	33,53	39,13	7,75	15,35	22,40	7,65	11,05	13,26
Durchschnitt Zweitmodell		30,57	34,51	39,87	9,80	15,55	22,60	7,90	11,94	14,15
Wachstumänderung mm Gaumen- u. Velumsp.		1,22	0,98	0,74	2,05	0,20	0,20	0,35	0,89	0,89

Tab. 6: Altersgruppe 11 Jahre. Velumspalten(oben) und Gaumenspalten(unten)

Name Geb.-Datum Diagnose	Alter bei Abdruck	Zahnbogenbreite vordere	Zahnbogenbreite mittlere	Zahnbogenbreite hintere	Zahnbogenlänge vordere	Zahnbogenlänge mittlere	Zahnbogenlänge hintere	Gaumenhöhe vordere	Gaumenhöhe mittlere	Gaumenhöhe hintere
B., R. 05.12.64	3+8	28,1	33,6	40,8	7,3	14,0	20,9	10,1	14,9	17,0
V.-Sp.	11+1	30,6	34,2	41,7	11,2	18,4	24,1	9,5	12,3	18,9
Wachstumänderung Velumspalte		2,5	0,6	0,9	3,9	4,4	3,2	-0,6	-2,6	1,9
N., J. 22.04.65	3+11	26,9	31,6	41,1	8,8	16,0	23,2	10,1	11,9	17,9
G.-Sp.	11+0	31,2	36,6	43,0	11,1	19,0	26,2	9,2	15,1	18,3
Wachstumänderung Gaumenspalte		4,3	5,0	1,9	2,3	3,0	3,0	-0,9	3,2	0,4
Durchschnitt Erstmodell		27,5	32,6	40,95	8,05	15,0	22,05	10,10	13,4	17,45
Durchschnitt Zweitmodell		30,9	35,4	42,35	11,15	18,7	25,15	9,35	13,7	18,60
Wachstumänderung mm Gaumen- u. Velumsp.		3,4	2,8	1,40	3,10	3,7	3,10	-0,75	+0,3	1,15

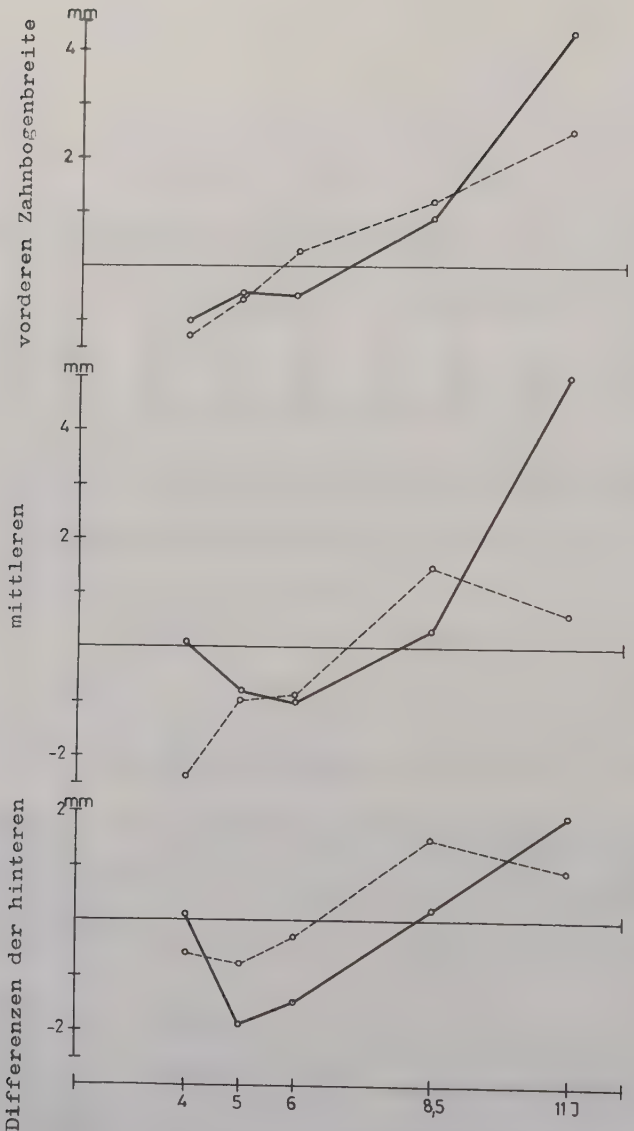


Abb. 3 : Änderung der Zahnbogenbreite
Gaumenspalte
Velumspalte

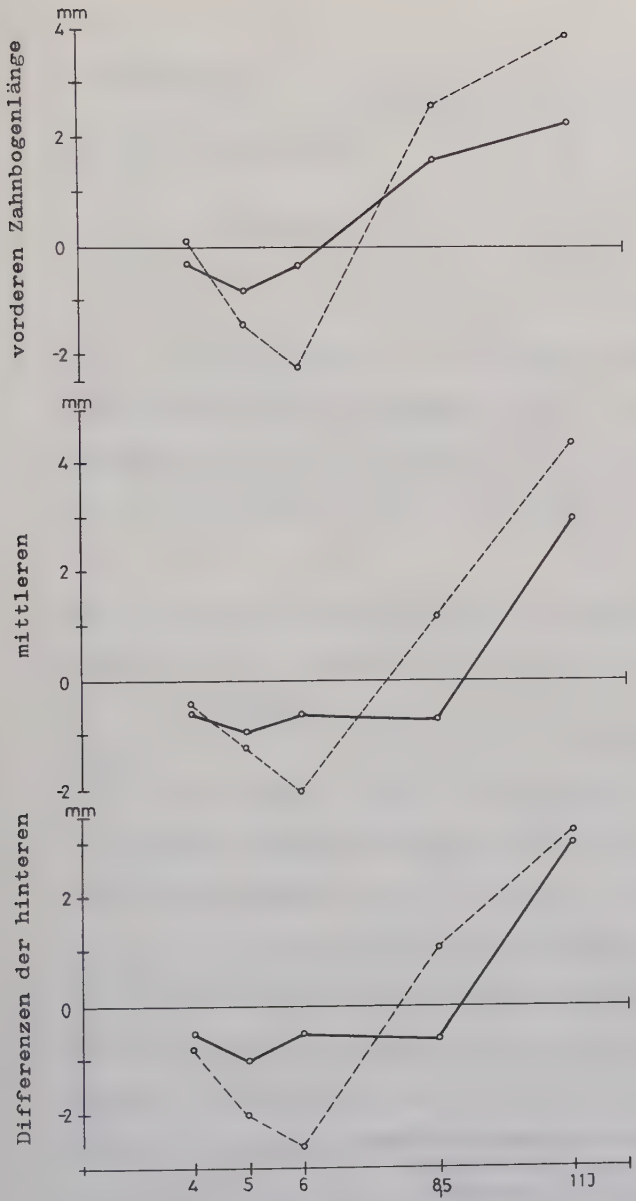


Abb. 4 : Änderung der Zahnbogenlänge
Gaumenspalte
Velumspalte

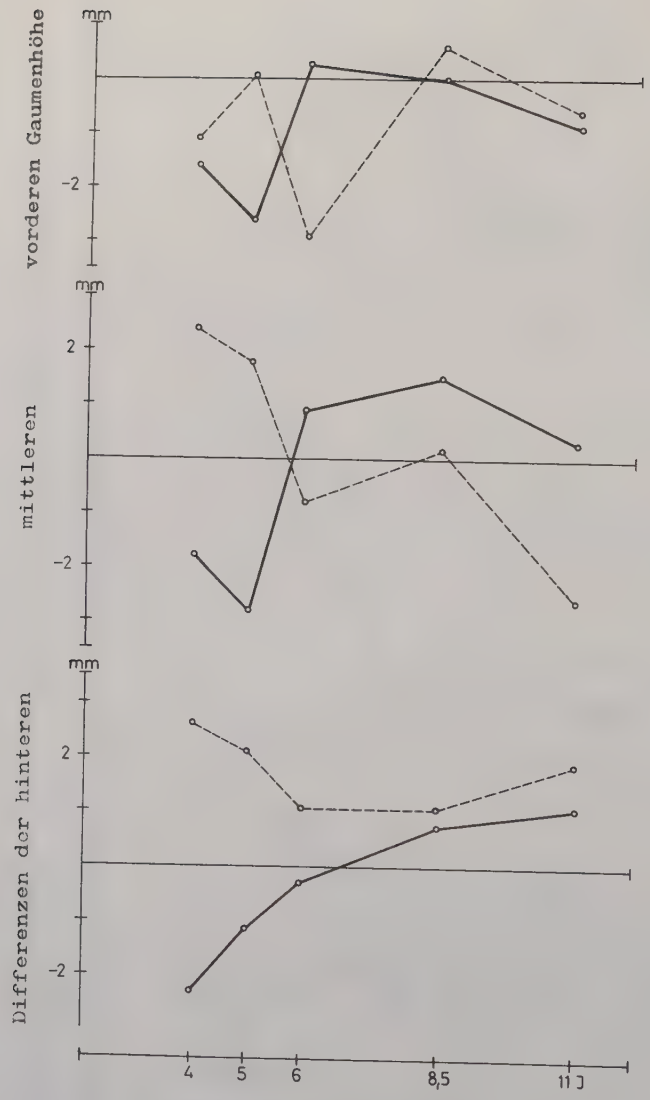


Abb. 5 : Änderung der Gaumenhöhe
Gaumenspalte
Velumspalte

3. Diskussion

3.1. Zahnbogenbreiten

Die hintere Zahnbogenbreite bei Gaumenspaltkindern (auf den graphischen Darstellungen ausgezogene Linie) ist in der Altersgruppe der Vierjährigen (1 Jahr nach der Operation) gleichgeblieben, bei den Fünfjährigen ist sie durchschnittlich 2 mm geringer. Bis zur Altersgruppe von 8,5 Jahren ist sie wieder ausgeglichen. Ein Gaumenspaltkind im Alter von 11 Jahren weist einen Breitenzuwachs von 2 mm auf.

Für die hintere Zahnbogenbreite ist der Vergleich mit Nichtspaltkindern möglich (HECKMANN und Mitarbeiter). Sie fanden zwischen 3 und 8,5 Jahren eine Breitenzunahme von 2,4 mm und kein weiteres Breitenwachstum bis zum Alter von 11 Jahren. Es hat den Anschein, daß der Wachstumsrückstand der Spaltkinder bis zu diesem Zeitpunkt aufgeholt werden kann.

Die mittlere Zahnbogenbreite bei Gaumenspaltkindern verhält sich in gleicher Weise, die vordere Zahnbogenbreite hat bereits bei den vierjährigen Gaumenspaltkindern abgenommen. In beiden Fällen wird in der Altersgruppe 8,5 Jahre der Ausgangswert überschritten.

Bei den Zahnbogenbreiten der Velumspaltkinder (auf den graphischen Darstellungen unterbrochene Linie) ist auf-

fällig, daß die Werte in der Gruppe der vierjährigen Kinder sämtlich abgenommen haben, ein und zwei Jahre nach der Operation sind alle Breitenwerte geringer als der Anfangswert, auch nach 3 Jahren sind hintere und mittlere Zahnbogenbreite noch unter dem Anfangswert. Später steigen die Werte an; erst in der Altersgruppe 8,5 Jahre ist die Zahnbogenbreite deutlich größer als bei Gaumenspaltkindern. Die Altersgruppe 11 Jahre ist nicht repräsentativ.

3.2. Zahnbogenlänge

Bei den Gaumenspaltkindern haben postoperativ alle Zahnbogenlängen abgenommen. Bei der vorderen Zahnbogenlänge wird in der Gruppe der 8,5-jährigen der anfängliche Meßwert vor der Operation überschritten, bei der mittleren und hinteren Zahnbogenlänge wird dieser Ausgangswert in der Gruppe der 8,5-jährigen noch nicht erreicht.

Bei den Velumspaltkindern ist auffällig, daß alle Zahnbogenlängen zunächst bis zur Gruppe der 6-jährigen stärker als bei den Gaumenspaltkindern abnehmen, um dann in der Gruppe der 8 1/2-jährigen positive Werte zu erreichen.
Für die hintere Zahnbogenlänge ist wieder ein Vergleich mit Nichtspaltkindern möglich. In der Arbeit von HECKMANN und Mitarbeitern bleibt die hintere Zahnbogenlänge vom

3. bis zum 5. Lebensjahr gleich, im Alter von 6 Jahren hat sie um 0,5 mm zugenommen, im Alter von 8,5 Jahren um 1,7 mm. Nach DAUSCH-NEUMANN erfolgt eine geringe Abnahme im Alter von 4 - 6 Jahren.

Die Zahnbogenlängen bei Nichtspaltkindern verhalten sich somit anders als die Zahnbogenbreiten. Die Zahnbogenbreiten nehmen in den Altersgruppen 3 - 8,5 Jahre zu und bleiben dann bis zum 11. Jahr gleich. Die Zahnbogenlängen bleiben vom 3. bis 5. oder 6. Jahr gleich bzw. können gering abnehmen und nehmen erst anschließend wieder zu. Bei den Spaltkindern verhalten sich Zahnbogenlänge und Zahnbogenbreite gleich.

3.3. Gaumenhöhe

Die Graphiken der Gaumenhöhe (Abb. 5) sind sehr unharmonisch. Es ist nicht verwunderlich, daß die hintere Gaumenhöhe bei Gaumenspaltkindern zunächst stark abnimmt, da die Verschiebung der Lappen zur Gaumenmitte mit einer Verminderung der Gaumenhöhe einhergehen muß. Die Verminderung der Gaumenhöhe gleicht sich langsam aus.

Die Gaumenhöhe wird bei Velumspaltkindern durch die Operation nicht tangiert, was sich in den deutlich positiven Meßwerten der hinteren Gaumenhöhe in allen Altersgruppen ausdrückt. Umso erstaunlicher sind die Abnahme der vorderen und mittleren Gaumenhöhe, für die andere Faktoren zu-

sätzlich wirksam werden müssen.

Von anderen Autoren konnten Meßwerte für Gaumenhöhen nicht aufgefunden werden, sodaß kein Vergleich mit Nichtspaltkindern möglich ist. Weitere Vergleiche mit anderen Autoren waren wegen anderer Meßverfahren nicht möglich.

4. Zusammenfassung

Bei 30 Kindern mit isolierten Velum- und Gaumenspalten, die zwischen 1968 und 1975, im Alter von durchschnittlich 3 Jahren in Tübingen operiert wurden, werden die präoperativen Oberkiefermodelle mit den Modellen desselben Kindes nach der Operation verglichen. Entsprechend der postoperativ verstrichenen Zeit werden verschiedene Altersgruppen gebildet. Außerdem wird zwischen Velumspalten und Gaumenspalten unterschieden.

Breite, Länge und Höhe von Oberkiefer und Gaumen nehmen nach der Operation zunächst ab. Erst in der Altersgruppe 8,5 Jahre werden die Ausgangswerte der Zahnbogenbreiten überschritten, die maßgeblichen Zahnbogenlängen dagegen noch nicht. Die hintere Gaumenhöhe bei Gaumenspaltkindern nimmt nach Gaumenspaltverschluß zunächst erheblich ab, nach Velumspaltverschluß bleibt sie praktisch unbeeinträchtigt.

Die guten Ergebnisse nach Gaumenspaltplastiken sprechen für einen günstigen Operationszeitpunkt und eine sorgfältige Operationstechnik.

5. Literaturverzeichnis

ATHERTON, J. D.: Morphology of facial bones in skulls with unoperated unilateral cleft palate.
Cleft palate J. 4, 18-30 (1967).

AXHAUSEN, G.: Technik und Ergebnisse der Spaltplastiken.
C. Hanser, München (1952).

BAUME, L.J.: Über Vorgänge und Veränderungen beim Beginn der Zuwachszahnung.
Zahnärztl. Rdsch. 15, 225-330 (1947).

BURIAN, F.: Chirurgie der Lippen- und Gaumenspalten.
VEB Verlag, Volk und Gesundheit, Berlin, 176-188 (1963).

DAUSCH-NEUMANN, D.: Untersuchung über die Gebißentwicklung anhand von Reihenuntersuchungen bei Kindern vom 4. bis zum 9. Lebensjahr.
Dt. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 20, 178-208, 285-304 (1954).

DAUSCH-NEUMANN, D.: Weitere Untersuchungen über Gebißentwicklung anhand von Reihenuntersuchungen bei Kindern im 10. Lebensjahr.
Dt. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 22, 157-165 (1955).

ECKSTEIN, A. und K. SCHUCHARDT.: Ergebnisse bei einseitigen durchgehenden Lippen- Kiefer- Gaumenspalten in kieferorthopädischer und sprachlicher Hinsicht. Fortschr. Kiefer- Gesichtschirurgie 1, 127-137 (1955).

GABKA, J.: Hasenscharten und Wolfsrachen. Walter de Gruyter & Co., vormals G.J. Göschen'sche Verlagshandlung, Berlin, 82-84 (1962).

HÄRLE, F.: Die Zeitwahl der Osteoplastik bei Lippen- Kiefer- Gaumenspalten. Buch- u. Zeitschriften-Verlag "Die Quintessenz", Berlin 1974.

HÄUPL, K.: Lehrbuch der klinischen Zahnheilkunde, Bd. IV, München/Berlin (1953).

HECKMANN, U. und R. HIECKE: Untersuchungen über die Entwicklung des Milchgebisses anhand von Modellserien bei 102 Kindern von ihrer Geburt bis zu 2 1/2 Jahren. Dtsch.zahnärztl.Z. 18, 1208-1216 (1963).

HECKMANN, U. und Mitarb. Über das Breitenwachstum der Kiefer. Längsschnittuntersuchungen von der Geburt bis zum 5. Lebensjahr. Dtsch. Stomat. 19, 759-766 (1969).

HECKMANN, U. und Mitarb. Über die Breiten- und Längenentwicklung des Gebisses. Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde 62, 429-435 (1974).

HERFERT, O.: Zur Therapie der Lippen-, Kiefer-Gaumenspalten.
Fortschr. Kieferorthopädie, 14, 259-272 (1953).

HERFERT, O.: Experimenteller Beitrag zur Frage der Schädigung des Oberkieferwachstums durch vorzeitige Gaumenspaltoperation.
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde 20, 369-381 (1954).

HERFERT, O.: Tierexperimentelle Untersuchungen über die Wertigkeit des Brückenlappens (AXHAUSEN) und des Palatinallappens (Stiellappens) bei Gaumenplastik.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschirurgie 3, 326-333 (1957).

HERFERT, O.: Zur Chirurgie der Lippen-, Kiefer-Gaumenspalten.
Fortschr. Kiefer- und Gesichtschirurgie 4, 414-418 (1958).

KOBERG, W.: System der Rehabilitation von Patienten mit Lippen-, Kiefer- Gaumenspalten.
Westdeutscher Verlag, Opladen, 133-135 (1971).

KORKHAUS, G.: In: Handbuch der Zahnheilkunde, IV. Bd. J.F. Bergmann, München 1939

KROGMANN, W.M.: To grow or not to grow ....? Plast.Reconstr.Surg. 29, 213-215 (1962).

LANDSBERGER: Der Einfluß des Zahndefektes auf das Wachstum des Gesichtes. Zit. nach BURIAN (1963).

LANGMANN, J.: Medizinische Embryologie, G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1976.

LIMBORGH VAN, J.: Some aspects of the development of the cleft affected face. In: Hotz, R.: Early Treatment of Cleft Lip and Palate. Hans Huber publishers, Berlin und Stuttgart, 25-46 (1964).

MAZAHERI, M., S. NANDA and V. SASSOUNI: Comparison of mid facial development of children with clefts with their siblings. Cleft palate J., 4, 334-341 (1967).

MÜHLBERG, G. und G. ZILL: Biologisch-statistische Untersuchungen über die Gebißentwicklung bei Kindern vom 2. bis 10. Lebensjahr. Fortschr. Kieferorthop., 28, 361-368 (1967).

REICHENBACH, E.: Lippen-, Kiefer- Gaumenspalten. In: Hofer-Reichenbach, Spreter von Kreudenstein, Wannenmacher. Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Band 1, 3. und 4. Aufl., Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1968.

RITTER, R.: Die Prophylaxe der Kieferdeformitäten vor und nach Lippen-, Kiefer- Gaumenoperationen.
Fortschr. Kiefer- Gesichtschirurgie, 1, 154-160 (1955).

RITTER, W.: Kraniofaziale Dysplasien und Störungen der Zahnentwicklung. Experimentelle und vergleichende Untersuchungen.
Gustav Fischer Verlag Stuttgart 1968.

ROSENTHAL, W.: Die postoperative Kieferverkrüppelung nach Lippen- und Gaumenspaltoperationen.
Chirurgie, 22, 483-486 (1951).

SAVARA, B.S. und I.J. SINGH: Norms of size and anual increment of seven anatomical measures of maxilla in boys from three to sixteen years of age.
Angle orthodont., 38, 104-120 (1968).

SCHWENZER, N.: Primäroperationen bei erwachsenen Spaltpatienten.
Fortschr. Kiefer- Gesichtschirurgie, 16/17, 193-196 (1973).

STAHL, A.: Über die Funktionstüchtigkeit des Gebisses nach Lippen- Kiefer-Gaumenspaltenoperationen.
Chirurgie, 34 55-58 (1963).

STEINHILBER, W. und H. RAJAB: Untersuchung über das Oberkieferwachstum bei Gaumenspaltpatienten.
Dtsch.zahnärztl.Z. 32, 811-813 (1977).

Mein Dank gilt:

Herrn Prof.Dr.Dr.N. Schwenzer für seine Unterstützung und die vielen Anregungen,

Herrn Prof.Dr.Dr.W. Steinhilber für die Überlassung des Themas und für die intensive Betreuung bei Planung und Durchführung der Messungen und bei der Diskussion der Ergebnisse,

Frau Prof.Dr.D. Dausch-Neumann für die Überlassung der Meßgeräte,

Herrn Oberarzt Dr. Bätz für die wertvolle Beratung bei dem Meßverfahren.

Lebenslauf

Am 7. 01. 1949 wurde ich, Husein Rajab, als Sohn des Taufik Rajab und seiner Ehefrau Wajiha Al-Bascha, in Yabroud/Syrien, geboren.

Ich besuchte die Volksschule in Yabroud und das Gymnasium Jusef-Al-Assmah, in Damaskus. Das Abitur bestand ich im Jahre 1967.

Das Studium der Zahnmedizin von 1967 bis 22.8.1972 schloß ich an der Universität Damaskus mit dem Staatsexamen ab.

Im August 1972 habe ich an der Fakultät für Zahnmedizin in Damaskus promoviert. Anschließend wurde ich an der Abteilung für Oralchirurgie der Universität Damaskus als wissenschaftlicher Assistent angestellt.

Im Oktober 1973 kam ich nach Deutschland und lernte am Goethe-Institut in Lüneburg Deutsch.

Vom 1. 4. 1974 bis 1. 4. 1975 war ich in der Nordwestdeutschen Kieferklinik Hamburg und bin seit 1. 4. 1975 an der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie in Tübingen tätig.